

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Кемеровский государственный университет»

Кузбасский гуманитарно-педагогический институт

Факультет физической культуры, естествознания и природопользования

УТВЕРЖДАЮ

Декан ФФКЕП

В.А.Рябов _____

«11» марта 2021 г.

Рабочая программа дисциплины

**Б1.Б.03 Компьютерные технологии и статистические методы в экологии
и природопользовании**

Направление подготовки
05.04.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль) подготовки
Экологическое проектирование и экспертиза

Программа магистратуры

Квалификация выпускника
Магистр

Форма обучения
Очно-заочная

Год набора 2021

Новокузнецк 2021

Лист внесения изменений
в РПД Б1.Б.03 Компьютерные технологии и статистические методы в
экологии и природопользовании

Сведения об утверждении:

утверждена Ученым советом факультета физической культуры, естествознания и природопользования (протокол Ученого совета факультета № 6а от 11.03.2021 г.)

для ОПОП 2021 года набора на 2021 / 2022 учебный год

по направлению подготовки 05.04.06 Экология и природопользование, направленность (профиль) Экологическое проектирование и экспертиза

Одобрена на заседании методической комиссии факультета ФКЕП (протокол методической комиссии факультета № 3 от 25.02.2021 г.)

Одобрена на заседании обеспечивающей кафедры геоэкологии и географии протокол № 7 от 17.02.2021 г.

Удодов Ю.В./ _____
(Ф. И.О. зав. кафедрой) (подпись)

Оглавление

1 Цель дисциплины.	4
1.1 Формируемые компетенции	4
1.2 Индикаторы достижения компетенций	4
1.3 Знания, умения, навыки (ЗУВ) по дисциплине	6
2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации.	8
3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины	9
3.1 Учебно-тематический план	9
3.2. Содержание занятий по видам учебной работы	10
4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.....	11
5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины	12
5.1 Учебная литература	12
5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.....	12
5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	12
6 Иные сведения и (или) материалы.....	13
6.1.Примерные темы письменных учебных работ	13
6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации	13

1 Цель дисциплины.

В результате освоения данной дисциплины у обучающегося должны быть сформированы компетенции основной профессиональной образовательной программы магистратуры (далее - ОПОП): ОПК-2; ОПК-6; ПК-3; ПК-4

Содержание компетенций как планируемых результатов обучения по дисциплине см. таблицы 1 и 2.

1.1 Формируемые компетенции

Таблица 1 - Формируемые дисциплиной компетенции

Наименование вида компетенции (универсальная, общепрофессиональная, профессиональная)	Наименование категории (группы) компетенций	Код и название компетенции
общепрофессиональная	–	ОПК-2: способностью применять современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче географической информации и для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности
общепрофессиональная	–	ОПК-6: владением методами оценки репрезентативности материала, объема выборок при проведении количественных исследований, статистическими методами сравнения полученных данных и определения закономерностей
профессиональная	–	ПК-3: владением основами проектирования, экспертно-аналитической деятельности и выполнения исследований с использованием современных подходов и методов, аппаратуры и вычислительных комплексов
профессиональная	–	ПК-4: способностью использовать современные методы обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных и производственных исследований

1.2 Индикаторы достижения компетенций

Таблица 2 – Индикаторы достижения компетенций, формируемые дисциплиной

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции по ОПОП	Дисциплины и практики, формирующие компетенцию ОПОП
ОПК-2: способностью применять современные	Не предусмотрены ФГОС	Б1.Б.03 Компьютерные технологии и статистические методы в

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции по ОПОП	Дисциплины и практики, формирующие компетенцию ОПОП
компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче географической информации и для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности		<p>экологии и природопользовании</p> <p>Б1.Б.07 Проектирование объектов природоохранного назначения</p> <p>Б1.В.04 Экспертиза проектного задания</p> <p>Б1.В.05 Геоинформационные системы</p> <p>Б1.В.ДВ.02.01 Рациональное природопользование</p> <p>Б1.В.ДВ.02.02 Урбоэкология и мониторинг</p> <p>Б1.В.ДВ.03.01 Проектирование очистных сооружений</p> <p>Б1.В.ДВ.03.02 Обеспечение экологической безопасности при изоляции отходов</p> <p>Б2.В.03(П) Производственная практика. Преддипломная практика</p> <p>Б3.Б.01(Д) Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты</p>
ОПК-6: владением методами оценки репрезентативности материала, объема выборок при проведении количественных исследований, статистическими методами сравнения полученных данных и определения закономерностей	Не предусмотрены ФГОС	<p>Б1.Б.03 Компьютерные технологии и статистические методы в экологии и природопользовании</p> <p>Б2.В.02(П) Производственная практика. Научно-исследовательская работа</p> <p>Б3.Б.01(Д) Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты</p>
ПК-3: владением основами проектирования, экспертно-аналитической деятельности и выполнения исследований с использованием современных подходов и методов, аппаратуры и вычислительных комплексов	Не предусмотрены ФГОС	<p>Б1.Б.03 Компьютерные технологии и статистические методы в экологии и природопользовании</p> <p>Б1.Б.05 Экологическая оценка, экспертиза проектов и технологий</p> <p>Б1.Б.07 Проектирование объектов природоохранного назначения</p>

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции по ОПОП	Дисциплины и практики, формирующие компетенцию ОПОП
		<p>Б1.В.06 Проектирование и экспертиза разделов проектов «Охрана окружающей среды»</p> <p>Б1.В.07 Техническое регулирование в экологическом проектировании</p> <p>Б2.В.02(П) Производственная практика. Научно-исследовательская работа</p> <p>Б2.В.03(П) Производственная практика. Преддипломная практика</p> <p>Б3.Б.01(Д) Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты</p>
ПК-4: способностью использовать современные методы обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных и производственных исследований	Не предусмотрены ФГОС	<p>Б1.Б.03 Компьютерные технологии и статистические методы в экологии и природопользовании</p> <p>Б1.В.05 Геоинформационные системы</p> <p>Б1.В.ДВ.01.01 Управление экологическими рисками</p> <p>Б1.В.ДВ.01.02 Оценка экологических рисков</p> <p>Б2.В.02(П) Производственная практика. Научно-исследовательская работа</p> <p>Б2.В.03(П) Производственная практика. Преддипломная практика</p> <p>Б3.Б.01(Д) Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты</p>

1.3 Знания, умения, навыки (ЗУВ) по дисциплине

Таблица 3 – Знания, умения, навыки, формируемые дисциплиной

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции, закрепленные за дисциплиной	Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной
ОПК-2: способностью применять современные компьютерные	Не предусмотрены ФГОС	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные виды компьютерных технологий сбора, обработки анализа

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции, закрепленные за дисциплиной	Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной
технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче географической информации и для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности		<p>и передачи географической информации;</p> <ul style="list-style-type: none"> – методы статистической обработки информации; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – с основными пакетами прикладных программ в области статистики, ГИС и компьютерной графики, необходимыми в профессиональной деятельности. <p>Владеть:</p> <p>методами сбора, обработки, анализа и представления графической, пространственной и географической информации.</p>
ОПК-6: владением методами оценки репрезентативности материала, объема выборок при проведении количественных исследований, статистическими методами сравнения полученных данных и определения закономерностей	Не предусмотрены ФГОС	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методологию проведения научных исследований статистическими методами. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – выбирать статистический аппарат для проведения количественных исследований; – оценивать репрезентативность материала и объем выборок в ходе количественных исследований; – проводить сравнение полученных данных. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методами оценки репрезентативности материала, объема выборок при проведении количественных исследований, статистическими методами; – методами выявления закономерностей при проявлении количественных исследований; <p>навыками проведения количественных исследований с использованием статистических методов.</p>
ПК-3: владением основами проектирования, экспертно-аналитической деятельности и выполнения исследований с использованием современных подходов и методов, аппаратуры и	Не предусмотрены ФГОС	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методы эколого-экономических расчетов при проектировании очистных, природоохранных сооружений и мероприятий. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – выполнять исследования по оценке воздействия на окружающую

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции, закрепленные за дисциплиной	Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной
вычислительных комплексов		среду с использованием современных подходов и методов, аппаратуры и вычислительных комплексов; Владеть: основами проектирования и экспертно-аналитической деятельности при разработке природоохранных сооружений и составлении разделов проектов охраны окружающей среды
ПК-4: способностью использовать современные методы обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных и производственных исследований	Не предусмотрены ФГОС	Знать: – основы построения компьютерных когнитивных моделей для качественного моделирования ситуации. Уметь: – осуществлять выбор наиболее эффективных способов обработки и интерпретации данных научных и производственных исследований; – интерпретировать полученные в результате научных и производственных исследований данные. Владеть: – навыком использования современных методов обработки экологической информации с помощью компьютерных технологий; методами моделирования и прогнозирования экологических ситуаций.

2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий.

Формы промежуточной аттестации.

Таблица 4 – Объем и трудоемкость дисциплины по видам учебных занятий

Общая трудоемкость и виды учебной работы по дисциплине, проводимые в разных формах	Объём часов по формам обучения		
	ОФО	ОЗФО	ЗФО
1 Общая трудоемкость дисциплины		72	
2 Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)		14	
Аудиторная работа (всего):		14	
в том числе:			
лекции		4	
практические занятия, семинары		10	
практикумы			
лабораторные работы			
в интерактивной форме			

в электронной форме			
Внеаудиторная работа (всего):			
в том числе, индивидуальная работа обучающихся с преподавателем			
подготовка курсовой работы /контактная работа			
групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности)			
творческая работа (эссе)			
3 Самостоятельная работа обучающихся (всего)		58	
4 Промежуточная аттестация обучающегося - экзамен /зачет с оценкой / зачет и объём часов, выделенный на промежуточную аттестацию:		Зачет Семестр 1	

3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины.

3.1 Учебно-тематический план

Таблица 5 - Учебно-тематический план очной / очно-заочной формы обучения

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость (всего час.)	Трудоёмкость занятий (час.)					Формы текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			ОФО		ОЗФО			
			Аудиторн. занятия	СРС	Аудиторн. занятия	СРС	СРС	
лекц.	практ.		лекц.	практ.				
Семестр 1								
1-2	1. Общая характеристика статистических методов и программных средств статистического анализа данных					4		ПР-4
3	2. Методы описательной статистики						2	УО-1
4-5	3. Статистические методы изучения взаимосвязей явлений и процессов						4	УО-1
6-7	4. Анализ временных рядов						4	УО-1
18	Промежуточная аттестация - <i>зачет</i>							УО-3
ИТОГО по семестру 1		72				4	10	58
Всего:		72				4	10	58

Примечание: УО - устный опрос, УО-1 - собеседование, УО-2 - коллоквиум, УО-3 - зачет, УО-4 – экзамен, ПР - письменная работа, ПР-1 - тест, ПР-2 - контрольная работа, ПР-3 эссе, ПР-4 - реферат, ПР-5 - курсовая работа, ПР-6 - научно-учебный отчет по практике, ПР-7 - отчет по НИРС, ИЗ –индивидуальное задание; ТС - контроль с применением технических средств, ТС-1 - компьютерное тестирование, ТС-2 - учебные задачи, ТС-3 - комплексные ситуационные задачи.

3.2. Содержание занятий по видам учебной работы

Таблица 6 – Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1. Общая характеристика статистических методов и программных средств статистического анализа данных		
<i>Содержание лекционного курса</i>		
1.	Общая характеристика статистических методов и программных средств статистического анализа данных	Основные понятия прикладной статистики. Виды, краткая характеристика, направления применения основных статистических методов.
2.	Обзор и основные характеристики наиболее известных отечественных и зарубежных статистических пакетов.	
<i>Темы практических/семинарских занятий</i>		
2. Методы описательной статистики		
2.1.	Обработка данных методами описательной статистики	Краткие сведения из теории статистики. Методы описательной статистики средствами надстройки «Анализ данных» Microsoft Excel: Визуализация и предварительная обработка данных; обработка выбросов; определение основных показателей описательной статистики; построение и анализ гистограммы.
3. Статистические методы изучения взаимосвязей явлений и процессов		
3.1.	Корреляционный анализ данных	Краткие сведения из теории статистики. Корреляционный анализ средствами надстройки «Анализ данных» Microsoft Excel: Предварительная оценка корреляционной связи между показателями графическим методом Расчет линейного коэффициента корреляции (парной и множественной). Проверка значимости коэффициента корреляции.
3.2.	Линейный регрессионный анализ	Краткие сведения из теории статистики. Регрессионный анализ средствами надстройки «Анализ данных» Microsoft Excel: Определение параметров регрессии. Проверка статистической значимости коэффициентов уравнения регрессии и определение их доверительных интервалов. проверка общего качества уравнения регрессии.
4. Анализ временных рядов		
4.1.	Предварительный анализ и сглаживание временных рядов данных.	Краткие сведения из теории статистики. Предварительный анализ и сглаживание временных рядов данных средствами надстройки «Анализ данных» Microsoft Excel: Выявление аномальных значений уровней ряда. Определение наличия тренда. Сглаживание временных рядов: Метод простой скользящей средней. Медианное сглаживание. Метод экспоненциального сглаживания.
4.2.	Построение трендовых моделей	Краткие сведения из теории статистики. Подбор тренда и средствами надстройки «Анализ данных» Microsoft Excel: Построение графика; формирование набора моделей; оценка адекватности и точности трендовых моделей. Прогнозирование.
Всего по дисциплине: 4 часа лекций, 10 часов – практических работ		

4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.

Для положительной оценки по результатам освоения дисциплины обучающемуся необходимо выполнить все установленные виды учебной работы. Оценка результатов работы обучающегося в баллах (по видам) приведена в таблице 7.

Таблица 7 - Балльно-рейтинговая оценка результатов учебной работы обучающихся по видам (БРС)

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы (11 недель)
Текущая учебная работа в семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	80	Лекционные занятия (конспект)	3 балла посещение 1 лекционного занятия 6 баллов - подготовка развернутого конспекта лекции	6 - 12
		Практические работы (отчет о выполнении практической работы) (5 работ).	4 балла - посещение 1 практического занятия и выполнение работы на 51-85% 8 баллов – посещение 1 занятия и существенный вклад на занятии в работу всей группы, самостоятельность и выполнение работы на 85,1-100%	20 - 40
		Собеседование с демонстрацией на компьютере решения задачи (3 контрольных мероприятия)	За КР: 4 баллов (выполнено 51 - 65% заданий) 7 баллов (выполнено 66 - 85% заданий) 10 баллов (выполнено 86 - 100% заданий)	12 – 30
		Письменные работы (реферат)	3 балла (пороговое значение) 7 баллов (максимальное значение)	13 - 18
Итого по текущей работе в семестре				51 - 100
Промежуточная аттестация (зачет)	20 (100% /баллов приведенной шкалы)	Теоретический вопрос	20 баллов (пороговое значение) 40 баллов (максимальное значение)	20 - 40
		Решение задачи.	31 балла (пороговое значение) 4 балла (максимальное значение)	31 - 60
Итого по промежуточной аттестации (зачету)				(51 – 100% по приведенной шкале) 10 – 20 б.
Суммарная оценка по дисциплине: Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации				51 – 100 б.

Примеры тем / заданий для контрольных работ и порядок их выбора / утверждения приведены в п. 6.1 данной программы.

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

5.1 Учебная литература

Основная учебная литература

1. Анализ данных : учебник для вузов / В. С. Мхитарян [и др.] ; под редакцией В. С. Мхитаряна. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 490 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00616-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450166>.

Дополнительная учебная литература

1. Берикашвили, В. Ш. Статистическая обработка данных, планирование эксперимента и случайные процессы : учебное пособие для вузов / В. Ш. Берикашвили, С. П. Оськин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 164 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09216-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/454291>.

5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.

105 Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения:

- занятий лекционного типа;
- занятий семинарского (практического) типа;
- групповых и индивидуальных консультаций;
- текущего контроля и промежуточной аттестации;

Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, столы, стулья.

Оборудование: *стационарное* - компьютер преподавателя, компьютеры для обучающихся (11 шт.); *переносное* - проектор.

Используемое программное обеспечение: MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по лицензионному договору № 1212/KMP от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), MozillaFirefox (свободно распространяемое ПО), GoogleChrome (свободно распространяемое ПО), Yandex.Browser (отечественное свободно распространяемое ПО), OracleVMVirtualBox 5.1.28 (бесплатная версия), PascalABC.NET(свободно распространяемое ПО), Paint.NET (свободно распространяемое ПО), GoogleEarthPro (бесплатная версия), OSGeo4W(свободно распространяемое ПО), Audacity(свободно распространяемое ПО), EasyGIFAnimator(свободно распространяемое ПО), VideoPadVideoEditor(свободно распространяемое ПО), AdobeReaderXI (бесплатная версия), WinDjView 2.0.2 (свободно распространяемое ПО), scilab 6.0.1 (свободно распространяемое ПО), SMathStudio (бесплатная версия), AutoCAD (Коробочная лицензия №0730450), Программный лабораторный комплекс «Эра-Воздух» (отечественное ПО, код экземпляра 4428/1, договор поставки №190429/7 от 29.04.19 г.); Виртуальная лаборатория «Безопасность жизнедеятельности» (отечественное ПО, договор пожертвования №34 от 20.12.19 г.).

Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.

5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

Перечень СПБД и ИСС по дисциплине

1. Студенческая электронная онлайн библиотека. Режим доступа: <http://yourlib.net/>
2. Словари и энциклопедии онлайн <http://dic.academic.ru>

3. База данных публикаций журнала Образование и общество, Федеральный портал Российское образование www.edu.ru, единое окно доступа к информационным ресурсам <http://window.edu.ru/resource/525/2525>
4. Общероссийский математический портал (информационная система) - <http://www.mathnet.ru/>
5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты - www.elibrary.ru.
6. Портал статистических данных Статистика. RU .— www.statistika.ru.

6 Иные сведения и (или) материалы.

6.1. Примерные темы письменных учебных работ

Тематика рефератов – общая: Обзор и основные характеристики наиболее известных отечественных и зарубежных статистических пакетов.

Пакет выбирается студентом самостоятельно по согласованию с преподавателем.

6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации

Семестр 1

Таблица 9 - Примерные теоретические вопросы и практические задания к зачету

Разделы и темы	Примерные теоретические вопросы	Примерные практические задания
1. Обзор и основные характеристики наиболее известных отечественных и зарубежных статистических пакетов	<ol style="list-style-type: none"> 1. Принципы выбора статистических пакетов 2. Требования к статистическим пакета общего назначения. 3. Документация статистических пакетов. 	<p>Задача (задание). Предложить программный продукт для статистической обработки результатов исследований из области научных интересов.</p>
2. Методы описательной статистики	<ol style="list-style-type: none"> 4. Определение показателей разброса выборки область применения и вычислительная процедура, компьютерная технология. 5. Понятие и определение доверительного интервала: вычислительная процедура, компьютерная технология. 6. Определение «выбросов» в ряду экспериментальных данных: вычислительная процедура, компьютерная техноло- 	<p>Задача (задание). Приведите примеры применения методов описательной статистики для анализа данных в практических задачах из области научных интересов.</p> <p>Задача (задание). По данным представленной таблицы 100 наблюдений выполните следующее:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Постройте с помощью инструмента «Частота» интервальный вариационный ряд распределения. 2. Вычислите основные числовые характеристики по исходным несгруппированным данным: <ol style="list-style-type: none"> а) среднюю арифметическую; в) дисперсию и среднее квадратическое от-

Разделы и темы	Примерные теоретические вопросы	Примерные практические задания																																																																																																				
	<p>гия.</p>	<p>клонение; г) коэффициенты асимметрии и эксцесса; д) медиану и моду; е) коэффициент вариации. 3. Изобразите графически исходные данные в виде столбиковой диаграммы, постройте и опишите гистограмму.</p> <p>Таблица исходных данных</p> <table border="1" data-bbox="911 566 1511 846"> <tr><td>6,90</td><td>12,60</td><td>10,20</td><td>5,10</td><td>4,30</td><td>3,30</td><td>4,90</td><td>10,20</td><td>1,87</td><td>10,2</td></tr> <tr><td>6,90</td><td>6,90</td><td>4,90</td><td>8,90</td><td>7,20</td><td>6,90</td><td>4,20</td><td>9,10</td><td>1,84</td><td>12,6</td></tr> <tr><td>6,90</td><td>10,20</td><td>4,90</td><td>2,20</td><td>3,30</td><td>8,90</td><td>2,20</td><td>4,90</td><td>8,90</td><td>4,9</td></tr> <tr><td>9,10</td><td>6,90</td><td>7,20</td><td>8,90</td><td>4,90</td><td>5,10</td><td>6,10</td><td>2,20</td><td>4,90</td><td>11,6</td></tr> <tr><td>4,90</td><td>6,90</td><td>1,30</td><td>5,10</td><td>1,30</td><td>6,00</td><td>5,80</td><td>6,20</td><td>6,90</td><td>11,6</td></tr> <tr><td>5,10</td><td>6,90</td><td>3,90</td><td>5,90</td><td>2,20</td><td>6,90</td><td>4,40</td><td>5,80</td><td>7,40</td><td>5,1</td></tr> <tr><td>5,10</td><td>5,10</td><td>4,80</td><td>3,80</td><td>4,90</td><td>5,30</td><td>6,30</td><td>4,90</td><td>6,10</td><td>7,4</td></tr> <tr><td>5,10</td><td>6,90</td><td>4,30</td><td>8,80</td><td>8,90</td><td>11,60</td><td>5,70</td><td>5,80</td><td>11,60</td><td>4,9</td></tr> <tr><td>7,10</td><td>6,90</td><td>4,80</td><td>4,90</td><td>5,10</td><td>11,60</td><td>10,20</td><td>5,90</td><td>7,30</td><td>5,1</td></tr> <tr><td>12,60</td><td>3,30</td><td>5,10</td><td>8,90</td><td>3,60</td><td>3,30</td><td>5,10</td><td>2,20</td><td>10,20</td><td>2,8</td></tr> </table>	6,90	12,60	10,20	5,10	4,30	3,30	4,90	10,20	1,87	10,2	6,90	6,90	4,90	8,90	7,20	6,90	4,20	9,10	1,84	12,6	6,90	10,20	4,90	2,20	3,30	8,90	2,20	4,90	8,90	4,9	9,10	6,90	7,20	8,90	4,90	5,10	6,10	2,20	4,90	11,6	4,90	6,90	1,30	5,10	1,30	6,00	5,80	6,20	6,90	11,6	5,10	6,90	3,90	5,90	2,20	6,90	4,40	5,80	7,40	5,1	5,10	5,10	4,80	3,80	4,90	5,30	6,30	4,90	6,10	7,4	5,10	6,90	4,30	8,80	8,90	11,60	5,70	5,80	11,60	4,9	7,10	6,90	4,80	4,90	5,10	11,60	10,20	5,90	7,30	5,1	12,60	3,30	5,10	8,90	3,60	3,30	5,10	2,20	10,20	2,8
6,90	12,60	10,20	5,10	4,30	3,30	4,90	10,20	1,87	10,2																																																																																													
6,90	6,90	4,90	8,90	7,20	6,90	4,20	9,10	1,84	12,6																																																																																													
6,90	10,20	4,90	2,20	3,30	8,90	2,20	4,90	8,90	4,9																																																																																													
9,10	6,90	7,20	8,90	4,90	5,10	6,10	2,20	4,90	11,6																																																																																													
4,90	6,90	1,30	5,10	1,30	6,00	5,80	6,20	6,90	11,6																																																																																													
5,10	6,90	3,90	5,90	2,20	6,90	4,40	5,80	7,40	5,1																																																																																													
5,10	5,10	4,80	3,80	4,90	5,30	6,30	4,90	6,10	7,4																																																																																													
5,10	6,90	4,30	8,80	8,90	11,60	5,70	5,80	11,60	4,9																																																																																													
7,10	6,90	4,80	4,90	5,10	11,60	10,20	5,90	7,30	5,1																																																																																													
12,60	3,30	5,10	8,90	3,60	3,30	5,10	2,20	10,20	2,8																																																																																													
<p>3. Статистические методы изучения взаимосвязей явлений и процессов</p>	<p>7. Корреляционный анализ данных: сущность, применение, вычислительная процедура, компьютерная технология.. 8. Оценка адекватности и точности трендовых моделей: вычислительная процедура, компьютерная технология..</p>	<p>Задача (задание). По данным представленной таблицы методом корреляционного анализа исследуется взаимосвязь между переменными x_1, x_2, x_3. Требуется: а) рассчитать векторы средних и средних квадратических отклонений, матрицу парных коэффициентов корреляции (\bar{x}, S, R); б) проверить при $\alpha = 0,05$ значимость парного коэффициента корреляции r_{12} и найти его интервальную оценку с доверительной вероятностью $p = 0,95$; д) по корреляционной матрице R вычислить оценку множественного коэффициента корреляции $r_{1(2,3)}$ и при $\alpha = 0,05$ проверить гипотезу $H_0 : r_{1(2,3)} = 0$.</p> <p>Таблица исходных данных</p> <table border="1" data-bbox="892 1559 1437 1839"> <thead> <tr> <th>№ п/п</th> <th>x_1</th> <th>x_2</th> <th>x_3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>13,26</td><td>1,23</td><td>1,45</td></tr> <tr><td>2</td><td>10,16</td><td>1,04</td><td>1,30</td></tr> <tr><td>3</td><td>13,72</td><td>1,80</td><td>1,37</td></tr> <tr><td>4</td><td>12,82</td><td>0,43</td><td>1,65</td></tr> <tr><td>5</td><td>10,63</td><td>0,88</td><td>1,91</td></tr> <tr><td>6</td><td>9,12</td><td>0,57</td><td>1,68</td></tr> <tr><td>7</td><td>25,83</td><td>1,72</td><td>1,94</td></tr> <tr><td>8</td><td>23,39</td><td>1,70</td><td>1,89</td></tr> <tr><td>9</td><td>14,68</td><td>0,84</td><td>1,94</td></tr> <tr><td>10</td><td>10,05</td><td>0,60</td><td>2,06</td></tr> </tbody> </table>	№ п/п	x_1	x_2	x_3	1	13,26	1,23	1,45	2	10,16	1,04	1,30	3	13,72	1,80	1,37	4	12,82	0,43	1,65	5	10,63	0,88	1,91	6	9,12	0,57	1,68	7	25,83	1,72	1,94	8	23,39	1,70	1,89	9	14,68	0,84	1,94	10	10,05	0,60	2,06																																																								
№ п/п	x_1	x_2	x_3																																																																																																			
1	13,26	1,23	1,45																																																																																																			
2	10,16	1,04	1,30																																																																																																			
3	13,72	1,80	1,37																																																																																																			
4	12,82	0,43	1,65																																																																																																			
5	10,63	0,88	1,91																																																																																																			
6	9,12	0,57	1,68																																																																																																			
7	25,83	1,72	1,94																																																																																																			
8	23,39	1,70	1,89																																																																																																			
9	14,68	0,84	1,94																																																																																																			
10	10,05	0,60	2,06																																																																																																			
<p>4. Анализ временных рядов</p>	<p>9. Медианное сглаживание: область применения и вычислительная процедура. 10. Метод экспоненци-</p>	<p>Задача (задание). Дано: Временной ряд данных из 20 измерений переменной. Требуется: 1. Провести сглаживание ряда методом скользящей средней по 3-м и 5-ти</p>																																																																																																				

Разделы и темы	Примерные теоретические вопросы	Примерные практические задания																								
	<p>ального сглаживания: область применения и вычислительная процедура</p> <p>11. Трендовые модели. Принципы формирования набора моделей.</p> <p>12. Оценка адекватности и точности трендовых моделей.</p>	<p>точкам.</p> <p>2. Каким повлияло сглаживание на определение общей тенденции поведения ряда?</p> <p>3. Как влияет «окно» сглаживания на поведение ряда?</p> <p>4. Опишите компьютерную технологию реализации метода.</p> <p>Таблица исходных данных</p> <table border="1" data-bbox="895 555 1501 703"> <tbody> <tr> <td>6,94</td> <td>6,55</td> <td>7,15</td> <td>10,28</td> <td>10,74</td> <td>6,65</td> </tr> <tr> <td>7,48</td> <td>7,61</td> <td>9,69</td> <td>6,55</td> <td>5,37</td> <td>7,31</td> </tr> <tr> <td>7,7</td> <td>5,37</td> <td>4,29</td> <td>5,54</td> <td>7,12</td> <td>8,2</td> </tr> <tr> <td>6,58</td> <td>8,18</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	6,94	6,55	7,15	10,28	10,74	6,65	7,48	7,61	9,69	6,55	5,37	7,31	7,7	5,37	4,29	5,54	7,12	8,2	6,58	8,18				
6,94	6,55	7,15	10,28	10,74	6,65																					
7,48	7,61	9,69	6,55	5,37	7,31																					
7,7	5,37	4,29	5,54	7,12	8,2																					
6,58	8,18																									

Составитель : Жибинова И. А., канд. техн. наук, доцент кафедры информатики и вычислительно техники им В. К. Буторина НФИ КемГУ
(фамилия, инициалы и должность преподавателя (ей))